

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NL05/000209

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NL  
Number: 1025758  
Filing date: 18 March 2004 (18.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 May 2005 (03.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)

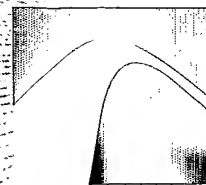


World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



PCT/NL 2005 / 0 0 0 2 0 9

OCTROOICENTRUM NEDERLAND



Koninkrijk der Nederlanden



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 18 maart 2004 onder nummer 1025758,  
ten name van:

**T. POTMA BEHEER B.V.**

te Zutphen

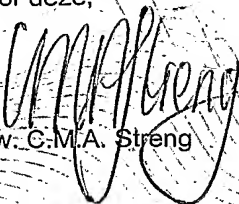
een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Aandrijving voor continue aandrijvingen met eindloze riem",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 14 april 2005

De Directeur van Octrooi Centrum Nederland,  
voor deze,

  
Mw. C.M.A. Streng

## U I T T R E K S E L

Aandrijving voor continue aandrijvingen met eindloze riem.

De uitvinding heeft betrekking op het overbrengen van mechanisch vermogen van een aandrijvende riemschijf naar  
5 een aangedreven riemschijf met behulp van een eindloze riem, waarbij de aandrijfkracht wordt overgebracht door wrijving tussen de riem en de schijven. De aandrijfriem is hierbij enkele slagen om de schijven gewonden waardoor de aanlighoek veel groter is als de gebruikelijke aanlighoek  
10 van circa 180 tot maximaal 360 graden.

Als gevolg hiervan is de benodigde spanning in het losse part van de riem zeer laag terwijl toch een zeer hoge omtrekskracht kan worden overgebracht.  
Bij deze aandrijving volgens de uitvinding zijn er midde-  
15 len aanwezig waardoor de riem zich met geringe wrijving axiaal over de riemschijf verplaatst, waardoor het opgewikkelde deel van de riem in absolute zin op zijn plaats blijft.

Door de lage riem voorspanning en de hoge over te  
20 brengen riemkracht leent de aandrijving zich goed voor continue variabele transmissies ten behoeve van verscheidene toepassingen.

NLP171686A

Aandrijving voor continue aandrijvingen met eindloze riem.

De uitvinding heeft betrekking op het overbrengen van mechanisch vermogen van een aandrijvende as naar een aangedreven as door middel van een eindloze riem, snaar, band of iets dergelijks en de bijbehorende riemschijven.

5 Het gaat hierbij om aandrijvingen met tenminste twee riemschijven waarvan tenminste een van de riemschijven niet voorzien is van tanden die passen bij tanden van de bijbehorende riem, maar om riemaandrijvingen waarbij voor tenminste een riemschijf geldt dat de aandrijfkraft door

10 wrijving wordt overgebracht.

Bekend zijn wat dit laatste betreft de aandrijvingen met vlakke riem en met een zogenoemde V-riem. Bij deze aandrijvingen wordt door de wrijving tussen het materiaal van de aandrijvende riemschijf en het materiaal van de

15 riem een omtrekskracht overgebracht op de riem. Bij de aangedreven riemschijf wordt op soortgelijke wijze een omtrekskracht overgebracht van de riem op de aangedreven schijf. Deze omtrekskracht wordt overgebracht ter plaatse van het aanligoppervlak waar de riem aanligt tegen het

20 aanligoppervlak van de riemschijf.

Deze omtrekskracht is afhankelijk van: de wrijvingscoëfficiënt tussen riemmateriaal en schijfmateriaal, van de normaalkracht waarmee deze materialen op elkaar worden

gedrukt en van de zogenoemde aanlighoek ofwel de hoek  
waarover de riem aanligt over de omtrek van de riemschijf.  
Daarbij geldt dat de maximale omtrekskracht, die, bij  
overigens gelijke omstandigheden, kan worden overgebracht,  
5 groter is bij een grotere aanlighoek. Deze aanlighoek is  
bij de bekende aandrijvingen met een eindloze riem en  
twee of meer riemschijven kleiner dan 360 graden.

Aandrijvingen waarbij de omtrekskracht wordt overge-  
bracht door wrijving hebben ten opzichte van aandrij-  
10 vingen waarbij de omtrekskracht wordt overgebracht door  
nauwkeurig passende tanden van riem en riemschijf het  
voordeel dat de omtrek van de riemschijf en daarmee de  
overbrengingsverhouding van de aandrijving continue varia-  
bel kan worden gevarieerd. Het nadeel dat daar tegenover  
15 staat is echter dat het in de praktijk moeilijker is om op  
deze wijze via wrijving een hoge omtrekskracht over te  
brengen.

Een doel van de uitvinding is het verschaffen van een  
tenminste op dit punt verbeterde aandrijving met eindloze  
20 riem.

Vanuit een eerste aspect voorziet de uitvinding in  
een aandrijving waarbij mechanisch intermitterend of  
continue vermogen wordt overgebracht van een aandrijvende  
as naar een aangedreven as door middel van een eindloze  
25 riem en tenminste een riemschijf, waarbij mechanische  
kracht wordt overgebracht tussen riem en schijf door  
middel van wrijving, waarbij op de genoemde riemschijf  
het oplopend deel en het aflopend deel van de riem axiaal  
op afstand van elkaar liggen. Hierdoor wordt ruimte ver-  
30 schaft voor een grotere aanlighoek van de riem op de  
riemschijf. De riem kan aldus op de genoemde riemschijf  
een aanlighoek aannemen die groter is dan 360 hoekgraden.

In een verdere ontwikkeling van de aandrijving vol-  
gens de uitvinding is de genoemde riemschijf voorzien van  
35 een of meer aanlig- of aangrijppoppervlakken voor de riem  
die beweegbaar zijn in een richting omvattend een axiale  
richtingscomponent van de riemschijf. Doordat het opper-

vlak van de schijf waarover de riem aanligt een of meer oppervlakken omvat die in axiale richting beweegbaar zijn ten opzichte van de riemschijf. kan de om de -schijf gewonden aandrijfriem zich axiaal over de riemschijf  
5 bewegen met geringe wrijving en daardoor met gering energieverlies en geringe slijtage.

De aandrijving kan op voordelige wijze voorzien zijn van middelen waardoor de wrijvingscoëfficiënt tussen riem en schijf in tangentiële richting groter kan zijn dan in  
10 axiale richting.

In een uitvoering zijn de aanlig- of aangrijppoppervlakken beweegbaar in axiale richting van de riemschijf, derhalve evenwijdig daaraan.

In een alternatieve uitvoering zijn de aanlig- of aangrijppoppervlakken beweegbaar volgens een richting die een kleine hoek  $\alpha$  maakt met de riemschijf-as, bij voorkeur maximaal 20 graden. Het is daarbij gunstig indien het oplopend deel van de riem een hoek van  $(90 - \alpha)$  graden maakt met de bewegingsrichting van de aanlig-of aangrijp-  
15 oppervlakken.  
20

De aangrijppoppervlakken van de riemschijf kunnen op vele wijzen opgesteld zijn. In een uitvoering zijn zij opgesteld volgens een cilindervormig omwentelingslichaam, al dan niet in omtreksrichting onderbroken.

25 In een andere uitvoering zijn zij -in een vlak van langsdoorsnede van de riemschijf beschouwd- de aangrijppoppervlakken van de riemschijf opgesteld volgens een baan die onder een hoek, bij voorkeur constante, scherpe hoek staat ten opzichte van de as.

30 De axiaal beweegbare (deel)oppervlakken kunnen gegroepeerd zijn in axiale geleidingsbalken of axiale geleiders, beweegbaar evenwijdig aan de as van de riemschijf (of in het geval van de voornoemde kleine hoek  $\alpha$ , in overeenkomstige schuine richting), die verdeeld zijn over  
35 de omtrek. Deze axiale geleiders kunnen radiaal beweegbaar zijn om daarmee een diameterverandering van de riemschijf te bewerkstelligen.

De volgens de uitvinding uitgevoerde riemschijf kan zowel op de aandrijvende as als op de aangedreven as, of op beide, voorzien zijn.

5 In een verdere ontwikkeling van de aandrijving volgens de uitvinding bestaan de aanlig- of aangrijppervlakken uit delen van het omtreksoppervlak van kleine wielen of rollen. De kleine wielen of rollen kunnen draaien om assen die loodrecht staan op de hartlijn van de as waarom de riemschijf draait, of, in het geval van de  
10 voornoemde kleine hoek  $\alpha$ , om overeenkomstig gerichte assen.

In een alternatieve uitvoering bestaan de aanlig- of aangrijppervlakken uit oppervlakken van beweegbare segmenten die axiaal over de riemschijf kunnen schuiven.

15 Ook kunnen geleide- of stuurmiddelen aanwezig zijn waardoor het om de riemschijf gewonden riemdeel zich axiaal over de riemschijf zal verplaatsen, zodanig dat de axiale verplaatsing per omwenteling overeenkomt met tenminste de breedte van de riem. Dit betekent dat het op de  
20 schijf gewonden riemdeel zich bij draaiende schijf op het oog niet meer zijdelings beweegt omdat de wikkeling die er met iedere omwenteling bijkomt tijdens die omwenteling naar de plaats geschoven wordt van de voorgaande wikkeling. De axiale verschuiving van de riem over de riem-  
25 schijven kan nu plaatsvinden met geringe energie en slijtage waardoor de riem-aandrijving volgens de uitvinding zeer geschikt is voor continue aandrijvingen ook met grotere vermogens en tevens de mogelijkheid geeft om variabele overbrengingen te realiseren met hoog rendement,  
30 relatief geringe afmetingen en relatief lage kosten.

Bij de aandrijving kan gebruik gemaakt worden van riemen en banden die gemaakt kunnen worden op basis van de bestaande techniek voor het fabriceren van hoogwaardige v-riemen en vertande riemen met grote sterkte en hoge  
35 levensduur.

De uitvinding verschaft voorts een voertuig voorzien van een aandrijving volgens de uitvinding.

De uitvinding wordt hieronder beschreven en toegelicht aan de hand van in de bijgevoegde tekeningen weergegeven voorbeelduitvoeringen. Getoond wordt in:

5      Figuur 1 een algemene uitvoering met een vaste overbrengingsverhouding tussen het toerental van de aandrijvende en van de aangedreven as, alsmede aanzichten volgens A-A' en B-B';

Figuur 2 een eerste mogelijke uitvoering van axiale riemgeleiders op een aandrijving volgens de uitvinding;

10      Figuur 3 een tweede mogelijke uitvoering van axiale riemgeleiders op een aandrijving volgens de uitvinding, respectievelijk in doorsneden B-B' en A-A';

Figuur 4 een derde mogelijke uitvoering van axiale riemgeleiders op een aandrijving volgens de uitvinding, respectievelijk in doorsneden A-A', B-B' en C-C';

15      Figuur 5 een drietal mogelijke opstellingen voor kogelvormige riemgeleiders.;

Figuur 6 een vierde mogelijke uitvoering van axiale riemgeleiders op een aandrijving volgens de uitvinding, respectievelijk in doorsneden A-A' en B-B, alsmede twee details';

Figuur 7 een vijfde en een zesde mogelijke uitvoering van axiale riemgeleiders op een aandrijving volgens de uitvinding, respectievelijk in doorsneden A-A' en B-B en respectievelijk in doorsneden A-A', B-B en C-C';

25      Figuren 8 -10 een schematische weergave van enige voorbeelden van riem-aandrijvingen volgens de uitvinding;

Figuren 11 en 12 meer gedetailleerde uitvoeringen van de constructie van de riem schijven voor de aandrijvingen van figuren 8-10; en

30      Figuur 13 het krachtenverloop bij een axiale geleider die over een kleine hoek is verdraaid ten opzichte van de hardlijn van de as van de riemschijf.

In figuur 1 is een uitvoering weergegeven met twee riemschijven waarvan 1 de aandrijvende en 2 de aangedreven schijf is. Het deel 3 van riem 4 is het trekkende part en het deel 5 is het losse part. Bij de aangegeven draairich-

35



ting is het deel 4a het oplopende deel van het trekkende  
part en het deel 4b het aflopende deel. Verder is deel 5a  
het oplopende deel van het losse part en 5b het aflopende  
deel van het losse part 5. Er zijn per schijf 4 axiale  
5 geleiders 6. De riem kan axiaal met geringe wrijving over  
deze axiale geleiders 6 bewegen maar ondervindt in tangen-  
tiale richting een grote wrijvingskracht. De constructie  
van de axiale geleiders zelf is in deze figuur ter wille  
van de duidelijkheid niet aangegeven, maar wordt verderop  
10 toegelicht. De riem is 3,5 maal om de schijven gewikkeld  
waardoor in dit geval een aanlighoek ontstaat van ca  
3,5x360 graden = 1260 graden. Hierdoor is de maximale  
verhouding tussen de spanning in het losse part en het  
trekkende part bij een tangentiële wrijvingscoëfficiënt  
15 van 0,3 conform de daarvoor geldende berekening gelijk aan  
545. Dit betekent dat ook bij een zeer lage voorspanning  
in het losse part er toch een grote kracht door het trek-  
kende part van de riem kan worden overgebracht zonder dat  
er slip optreedt.

20 De spanning in het losse part wordt constant gehouden  
met behulp van een spanwiel onder veerspanning dat niet in  
de tekening is aangegeven.

De riem kan op de riem schijf axiaal verplaatsen on-  
der invloed van de riemspanning en met behulp van een  
25 afschuining 9 van de zijkant van de riem en door een  
zijdelingse riemgeleiding 10 ( zie figuur 2) aan de zij-  
kanten van de axiale geleider. Deze eenvoudige geleiding  
is meestal niet voldoende met name niet in het geval van  
lage riemspanning in het losse oplopende part in combina-  
30 tie met de resterende axiale kracht die nodig is om het  
opgewikkelde riemdeel axiaal over de schijf te verplaat-  
sen. Om een axiale sturing van de axiale riembeweging te  
waarborgen zijn de stuurschijven 7a-7d aangebracht. Deze  
draaien mee met de riemschijven maar kunnen aan de buiten-  
35 kant axiaal bewegen ten opzichte van de riemschijf (kante-  
len) en worden axiaal afgesteund door de vast opgestelde  
rollen 8a-8d. In het getekende geval is er per stuurschijf

een steunrol, maar dit aantal kan zo nodig worden uitgebreid. Het oplopende deel 4a van het trekkende part van de riem wordt door stuurschijf 7a naar rechts geduwd en schuift daardoor over een omwenteling van de riemschijf  
5 over een afstand van tenminste de riembreedte axiaal naar rechts zodat axiale positie van het oplopende deel steeds gelijk blijft. Voor het oplopende deel 5a van het losse part geldt hetzelfde onder invloed van stuurschijf 7c. Omdat de stuurschijven het gehele opgewikkelde riemdeel  
10 opschuiven blijven ook de aflopende delen op hun plaats. De stuurschijven 7 b en 7d zijn daarvoor niet nodig, maar treden in werking bij het omkeren van de draairichting en werken dan op soortgelijke wijze als 7a en 7c.

Een andere manier om de riem axiaal te verschuiven is  
15 aangegeven in figuur 12. Hier wordt de riem axiaal verschoven met behulp van een stuurschijf 15 die excentrisch is geplaatst ten opzichte van de riem-schijf en draait om een as die evenwijdig is met de asrichting van de riem-schijf of daar ten hoogste 20 graden van afwijkt. Deze  
20 stuurschijf is axiaal steeds in een vaste positie maar beweegt radiaal mee met de riem in geval van een riem-schijf met variabele diameter.

In figuur 2 is de uitvoering van een axiale geleider weergegeven, die bestaat uit een u-vormige drager 5 waarin  
25 de assen zijn aangebracht van een of meer rijen wielen. Hierbij is 1 de doorsnede van de riem die kan rollen over een rij wielen 2 die vrij draaien om assen 3 die loodrecht staan op de hartlijn van de as van de riem-schijf. De riem kan daardoor in axiale richting bewegen met geringe wrijving terwijl voor de beweging in tangentiële richting (loodrecht op het vlak van tekening), de wrijvingscoëfficiënt werkzaam is die geldt voor het gebruikte materiaal van de buitenomtrek van de wielen en het materiaal van de  
30 riem.

35 Om te voorkomen dat de riem gaat torderen is deze door tenminste twee wielen gesteund wat betekent dat de wieldiameter d ten hoogste zo groot is als de halve riem-

breedte b. Dit betekent dat de wieldiameter in de praktische toepassing erg klein wordt, terwijl de optredende krachten vrij groot zijn. Dit maakt het moeilijk om tot een constructieve uitvoering van wielen en lagering te  
5 komen met voldoende hoge levensduur en een aanvaardbaar prijsniveau.

De wieldiameter kan relatief worden vergroot wanneer voor de axiale geleiders een tweede rij wielen 4 dicht naast de eerste rij 2 wordt toegepast die axiaal over een  
10 lengte c ten opzichte van de eerste rij is verschoven, waarbij uit de tekening kan worden afgelezen dat c gelijk is aan de halve wieldiameter plus de halve asdiameter d1. In dit geval geldt de eis dat c ten hoogste gelijk mag zijn aan een half b ofwel  $c = \frac{1}{2} b = \frac{1}{2} d + \frac{1}{2} d1$  ofwel d =  
15  $b - d1$ .

Ingeval van een een lagering aan een kant wordt d1 gelijk aan nul en de maximale wieldiameter mag dan maximaal gelijk zijn aan de riembreedte b.

Figuur 3 geeft een uitvoering van een axiale geleider met glijdende segmenten 1 die glijden over een materiaal 2 met lage wrijvingscoëfficiënt, bijvoorbeeld teflon. Dit materiaal 2 is met pennen 3 bevestigd in het midden van een u-vormige drager 4. Om de wrijving van de segmenten nog verder te verminderen kunnen in het materiaal 2 ruimten worden uitgespaard waarin wielen 8 worden opgenomen die draaien om de pennen 3. Deze wielen 8 zijn in de tekening gestippeld aangegeven. De segmenten 1 worden in hun baan gehouden doordat uitstekende delen 5 van de segmenten bewegen in de rondgaande geleiding 6. Het is ook  
20 mogelijk de segmenten beweegbaar met elkaar te verbinden tot een rondgaande segmentenketting.

De segmenten kunnen voorzien worden van stoelen 7 waarin bijvoorbeeld een riem met cirkelvormige doorsnede kan worden opgenomen. Dit is gestippeld aangegeven in de  
35 tekening.

In figuur 4 is een axiale geleider weergegeven waarbij in plaats van wielen gebruik gemaakt wordt van kogels

1 die afrollen binnen een kogelbaan. 2. Een kogelbaan is mogelijk maar bij de getekende uitvoering zijn er twee kogelbanen 2 en 3 naast elkaar. De kogels lopen in een eindloze baan waarbij het benedenste deel 2a en 3a van de  
5 beide kogelbanen gecombineerd kan zijn tot een baan met een zodanige breedte dat de kogelrijen zijdelings in elkaar grijpen, waardoor de twee kogelrijen niet meer axiaal ten opzichte van elkaar kunnen verschuiven. Op deze wijze kan worden bereikt dat de kogels in de bovenste  
10 delen van hun baan over de gewenste afstand van een half  $d$  in axiale richting ten opzichte van elkaar zijn verschoven, waardoor net als bij de wielen uit figuur 2 de diameter van de kogels  $d$  maximaal gelijk mag worden aan de riembreedte  $b$ .

15 De kogelbanen worden ondersteund door de U-vormige metalen drager 6 die de axiale geleider vormt en zijn hier uitgespaard in een materiaal 4 van kunststof of metaal en met een wrijvingscoëfficiënt naar het materiaal van de kogel die bij voorkeur overeenkomt met de wrijvingscoëfficiënt tussen de riem 5 en de kogels.  
20

Wanneer de laatste coëfficiënt hoger is zullen de kogels gaan draaien nabij de trekkracht in de riem waarbij slip gaat optreden tussen het oppervlak van de kogels en het materiaal 4. Het is mogelijk om ingeval voor 4 een  
25 kunststof wordt gebruikt metaaldelen op te nemen rond het deel van de kogelbanen dat in contact is met de riem, waar de kogels hoog belast zijn door de riemspanning.

In figuur 5 is te zien dat door de toepassing van twee kogelbanen naast elkaar de hoek  $b$  waarover de riem  
30 over de kogel 1 wordt gebogen met een factor twee wordt verkleind ten opzichte van de situatie, boven in de figuur, met slechts een kogelbaan waarbij deze hoek overeenkomt met de hoek  $a$ . Dit heeft het voordeel dat de kogelbaan de kogel 1 over een grotere hoek  $d$  kan omhullen, ten  
35 opzichte van hoek  $c$ , zonder dat de riem 5 deze omhulling 2 raakt. Door de grotere hoek  $d$  ontstaat een betere kogelgeleiding.

Ook is onderin in deze figuur een constructief andere opbouw van de axiale geleider aangegeven waarbij de kogels 1 rollen over rondgaande randen 7 van plaatjes 8 die met behulp van pennen 9 zijn opgenomen in de U-vormige axiale geleider 10. In dit geval zijn de kogels over de gehele baan met elkaar in ingrijping en worden in het bovenste deel op hun plaats gehouden door een axiaal gerichte metalen draad 11 die is bevestigd aan de zijkanten van de axiale geleider. Aan de buitenkant van de kogelbaan worden de kogels daarbij geleid op dezelfde manier waarop de rollen worden geleid door de buitengeleiding 13 in figuur 6. De draad 11 kan ook uit elastisch materiaal bestaan en kan ook helemaal rondgaan om de kogels heen en op die wijze de kogels in hun baan houden.

Figuur 6 geeft een axiale geleider met rollen 1 die rollen over een eindloze baan 2. Beweging in tangentielle richting wordt voorkomen doordat de rollen voorzien zijn van groeven 3 die corresponderen met een verhoogde rand 4 die uitsteekt uit de baan 2. Door de groeven een rechthoekig profiel 5 te geven en de rand te voorzien van een afschuining 6 wordt bereikt dat de optredende rolweerstand als gevolg van de optredende tangentielle krachten minimaal is.

Deze tangentielle geleidingsgroeven 3 in de rollen kunnen tevens dienen voor het opnemen van een of meer flexibele- elastische of starre geleidingsbanden of draden 11 die de rollen in hun baan houden. In figuur 6 gebeurt dit alleen aan de bovenkant waar twee rechte draden 11 van bijvoorbeeld verenstaal bevestigd zijn aan de zijkanten van de axiale geleiders bij 12.

Deze geleiding door draden of anderszins kan ook helemaal rond lopen door de groeven 3 langs de buitenomtrek van de rollen en op die manier de rollen op hun plaats houden. De buitengeleiding 13 kan dan vervallen.

Verder kan deze rondgaande buitengeleiding ook aan de binnenzijde voorzien zijn van halfcirkelvormige uitsparingen die passen rond de verkleinde diameter van de

## 11

rollen binnen de groef. De rollen worden daardoor op afstand van elkaar gehouden en draaien in de halfcirkelvormige uitsparingen waarbij de buitengeleiding hier functioneert op gelijksoortige wijze als de kooi van een kogellager.

Voor het opnemen van deze rondgaande buitengeleidingen kunnen uiteraard ook afzonderlijke groeven in de rollen worden aangebracht.

In figuur 6 zijn de rollen met hun buitenomtrek in contact met de rondgaande baan 2. Het is ook mogelijk om de rollen met de binnenkant 14 van de groef 3 te laten afrollen over de buitenrand 15 van de verhoogde rand 4. De afschuining 16 moet dan worden aangebracht aan de zijkan-ten van de groef 3. In de tekening is dit in detail ver-groot weergegeven rechts van figuur 6 BB', terwijl links de eerder beschreven situatie vergroot is getekend.

In figuur 7 is een uitvoering weergegeven waarbij de rollen voorzien zijn van een asstompje 17 aan beide zijden. Dit asstompje 17 wordt geleid langs de rondgaande binnenkant van de omgezette rand 18 van een plaatje 19. Op deze wijze worden de rollen op hun plaats gehouden.

De gewenste afschuining van de verhoogde rand 3 is hier verkregen door de verhoogde rand 3 over een kleine hoek te buigen ter plaatse van de bovenkant waar de rand 3 aanligt tegen de rollen.

Het asstompje 17 vormt hier een geheel met de rol maar kan ook verkregen worden door de rollen te voorzien van een boring waarin assen worden geplaatst. Bij de tweede getekende uitvoering in figuur 7 zijn deze assen uitgevoerd als u-vormig gebogen assen 20 die steeds twee rollen verbinden. Door op deze wijze steeds twee assen met elkaar te verbinden wordt tevens voorkomen dat de rollen scheef komen te staan waarbij de hartlijnen van de rollen niet meer haaks staan op de bewegingsrichting van de riem over de axiale geleiders. Dit scheef staan of schranken van de rollen moet voorkomen worden omdat hierdoor de axiale wrijving toeneemt.

Doordat de rollen door de U-vormige assen 20 met elkaar verbonden worden kan de omgezette rand 18 in principe worden beperkt tot bijvoorbeeld alleen de bovenkant.

De verbinding van de rollen kan nog worden verbeterd  
5 door het toevoegen van extra verbindingsplaatjes, elk voorzien van twee gaatjes waarmee de u-vormig gebogen assen worden verbonden. Ter verduidelijking is in de onderste weergave cc een dergelijk plaatje 21 getekend.

Figuur 8 geeft een schematische uitvoering van de  
10 aandrijving met twee riemschijven met variabele diameter, waarbij de axiale geleiders 1 radiaal beweegbaar zijn van een stand met minimale diameter 2 tot een stand met maximale diameter 3. Schijf 5 is hier de aandrijvende riem-schijf. De bij de diametervergroting van de ene  
15 riemschijf opgenomen riemlengte is daarbij gelijk aan de vrijkomende riemlengte die ontstaat bij de verkleining van de andere riemschijf. Het losse part wordt op de bekende wijze op spanning gehouden met een verende hulpschijf 4.

Figuur 9 geeft een schematische uitvoering van een  
20 aandrijving met een aangedreven riem-schijf 1 met variabele diameter en een aandrijvende riem-schijf 2 met vaste diameter. Om in dit geval de vrijkomende riemlengte op te nemen bij verkleining van riemschijf 1 zijn twee hulpschijven 3 en 4 nodig waarbij hulpschijf 3 verplaatsbaar  
25 is om op die wijze een riemlengte op te nemen of vrij te geven en het losse part onder voorspanning te houden.

Figuur 10 is een variant van de uitvoering van figuur 9 waarbij de aandrijvende riemschijf 2 uit figuur 9 is vervangen door een vertande riemschijf 2 met vaste diameter. In dit geval is een zijde van de riem voorzien van  
30 tanden die passen in de tanden van de vaste riemschijf 2 terwijl de andere zijde van de riem in aanraking is met de axiale geleiders 3 van de verstelbare riem-schijf 1. De riemdelen 4 en 5 en ook de riemdelen 6 en 7 zijn daarbij  
35 over een hoek van 180 graden getordeerd. Vergelijken met de uitvoering van figuur 9 is hier de duurdere en meer plaats vergende riem-schijf 2 uit figuur 9 vervangen door een

goedkopere en smallere vertande schijf. Deze uitvoering leent zich goed voor een riemaandrijving met een eenvoudige geïntegreerde continu variabele versnelling voor een fiets, die bij de figuurbeschrijving van figuur 12 nader  
5 wordt uitgewerkt.

Uiteraard zijn meer aandrijfconfiguraties mogelijk dan die in figuren 8-10. Een interessante aandrijfconfiguratie is onder meer die waarbij op de aandrijvende as een riemschijf is bevestigd waarop twee riemen naast elkaar  
10 lopen. De wikkelingen van de eerste en de tweede riem liggen dus naast elkaar op de riemschijf van de aandrijvende as. De eerste riem drijft een riemschijf die is bevestigd op de aangedreven as, op de in de figuren 8-10 aangegeven wijze en de aangedreven as draait daardoor  
15 bijvoorbeeld rechtsom. De tweede riem is ook om een riemschijf van de aangedreven as gewonden maar vergeleken met de eerste riem is de wikkelrichting omgekeerd, wat betekent dat de aangedreven as door de tweede riem linksom wil draaien. Bij een constant draaiende aandrijvende as  
20 zal de aangedreven as rechtsom draaien wanneer het losse part van de eerste riem wordt gespannen en linksom wanneer het losse part van de tweede riem wordt gespannen. Wanneer geen van de losse parten wordt gespannen wordt er geen koppel overgebracht en zal de aangedreven as stilstaan. De  
25 aandrijving werkt derhalve met twee parallelle aandrijvingen volgens de uitvinding, waarbij de ene aandrijving de aangedreven as linksom kan draaien en de andere aandrijving de aangedreven as rechtsom kan draaien. Deze uitvoering werkt derhalve als een omkeerkoppeling en biedt een  
30 aantrekkelijk alternatief voor bijvoorbeeld het aandrijven van de schroefas van een schip waarbij bijvoorbeeld de schroefas lager ligt dan de krukas van de verbrandingsmotor.

Figuur 11 geeft meer in detail de constructieve uitvoering van een verstelbare riem schijf. De riem wordt in  
35 de axiale geleiders 1 ondersteund door wielen 2, maar ondersteuning met rollen of kogels is ook mogelijk.



De stuurschijven 24 en 25 functioneren op een wijze die is aangegeven bij figuur 1. De vast opgestelde steunrollen 26 en 27 zijn gestippeld aangegeven. De as 13 is de aandrijvende as met de door de pijl aangegeven draairichting. Het oplopende part van de riem 28 bereikt de riem-  
5 schijf links boven in de tekening en beweegt met de, volgens pijlrichting, draaiende schijf naar beneden totdat de stuurschijf 24 wordt geraakt. Daarna duwt de stuurschijf de riem naar rechts tot de onderste positie wordt  
10 bereikt. Vervolgens beweegt de riem zich recht naar boven en weer verder naar beneden totdat de positie wordt bereikt waarbij de beide wikkelingen door de stuurschijf naar rechts geduwd worden. Tenslotte bereikt de riem de onderste eindpositie waarna de riem de riem-schijf ver-  
15 laat. Stuurschijf 25 is aanwezig voor de omgekeerde draairichting.

De axiale geleiders 1 worden radiaal geleid in radiale sleuven 3 van de linkse radiaalschijf 4 en de rechtse radiaalschijf 5. De axiale geleiders zijn voorzien van een  
20 linker en rechter geleidingsnok 6 en 7 die passen in spiraalvormige sleuven 8 en 9 van de linker en rechter spiraalschijf 10 en 11. De axiale geleiders kunnen nu naar een andere diameter bewogen worden door de radiaalschijven 4 en 5 gelijktijdig te verdraaien ten opzichte van de  
25 spiraalschijven 10 en 11. De spiraalschijven hebben hier elk tenminste een spiraalvormige groef met een kleine spoed waardoor de radiale ondersteuning van de axiaal-geleiders zelfremmend is. Om te waarborgen dat de radiaalschijven gelijktijdig bewegen zijn deze vast verbonden met  
30 de buis 12 en de doorgaande as 13, terwijl de spiraalschijven met elkaar mee draaien door de koppelstang 14 die via tandwielen 15 en 16 is gekoppeld aan de inwendige tandkransen 17 en 18, die zijn bevestigd aan de spiraalschijven 10 en 11.

35 Het tandwiel 16 van de koppelstang 14 is tevens in ingrijping met het tandwiel 19 dat gelagerd is op de as 13 en bevestigd is aan een dunne regelschijf 20 met grote

## 15

diameter, die aan de buitenzijde kan worden afgeremd met een niet getekende reminrichting 21. Eenzelfde regelschijf 22 is bevestigd aan de linker spiraalschijf 10 en kan worden afgeremd met niet getekende reminrichting 23.

- 5 Wanneer as 13 de constant volgens pijlrichting draaiende aandrijvende as is kan de diameter van de riem schijf worden verkleind door het afremmen van de regelschijf 22 en worden vergroot door het afremmen van regelschijf 20.

- Het afremmen van schijf 22 betekent immers dat de gekoppelde spiraalschijven langzamer gaan draaien ten opzichte van de aan de as 13 bevestigde radiaalschijven. Het afremmen van regelschijf 20 betekent dat tandwiel 19 langzamer gaat draaien dan de as 13. Tandkrans 18 aangedreven door tandwiel 16 gaat daardoor echter sneller draaien dan as 13 en daardoor ook de aan deze tandkrans 18 bevestigde spiraalschijf 11. De gekoppelde spiraalschijven 10 en 11 draaien daarmee zodanig dat de diameter van de riem-schijf zich vergroot. Op deze wijze kan met de reminrichtingen 21 en 23 de diameter van deze riem-schijf worden geregeld.

- Bij een permanent roterende aandrijfas en geen of een zeer lage belasting en twee regelbare riem-schijven zoals weergegeven in figuur 8 wordt de diameter van de aandrijvende riemschijf bijvoorbeeld eerst gewijzigd en daarna wordt de aangedreven riem-schijf aangepast met de daarbij behorende reminrichtingen, waarbij de regeling zo functioneert dat de riemspanning in het losse part van de riem constant gehouden wordt door middel van het bedienen van de reminrichtingen. Deze riemspanning in het losse part wordt daarbij bijvoorbeeld gemeten door de verplaatsing te meten van de spanrol die het losse part onder veerspanning houdt.

- Bij stilstaande riemschijven en geen of zeer lage belasting is voor het variëren van de riem diameters een kleine hulpmotor nodig die de spiraalschijven verdraait. Om de riem diameter te vergroten moet daarbij eerst de riemspanning worden verlaagd door de kracht op de spanrol

electrisch of mechanisch te verkleinen.

Onder belasting kan de diameter van de roterende riem-schijven wel worden verkleind maar niet tot moeilijk worden vergroot.

5 In figuur 11 is slechts een riem aanwezig. Het is echter mogelijk om meerdere riemen naast elkaar te plaatsen en daardoor met de aandrijving een groter vermogen en koppel over te brengen.

10 In figuur 11 is gebruik gemaakt van twee spiraalschijven en twee radiaalschijven waarbij de axiaalgeleiders aan twee kanten worden gesteund en geleid.

15 Het is ook mogelijk om te werken met een radiaal-schijf voor de lagering van de axiaalgeleiders met daarnaast een spiraalschijf voor het bewegen van deze axiaalgeleider. Deze constructie is echter minder sterk en is niet geschikt voor toepassing van zeer dunne spiraalschijven en voor brede riem schijven met meerdere riemen.

20 In figuur 12 is een verstelbare riem-schijf gegeven die zou kunnen worden gebruikt voor aandrijving van een fiets conform de configuratie van figuur 10.

25 De uitvoering van de riem-schijf is wat betreft de toepassing van spiraal- en radiaalschijven vergelijkbaar met die uit figuur 11, met het verschil dat er meerdere spiraalvormige groeven in de spiraalschijven zijn aangebracht in verband met de relatief grote spoed. In principe heeft elke axiale geleider 21 een eigen groef waarin de nokken 22 bewegen. De spoed van de spiraalgroeven is nu zo groot dat de radiale beweging van de axiaalgeleiders niet meer zelfremmend is. Dat betekent dat bij voldoende hoge  
30 spanning in de riem de spiraalschijven ten opzichte van de radiaalschijven gaan draaien waarbij de axiaalgeleiders 21 naar het centrum van de riemschijf gedrukt worden.

35 De axiale geleiders 21 kunnen radiaal bewegen volgens de pijl 20, en zijn hier voorzien van rollen conform de uitvoering van bijvoorbeeld figuur 7, waarbij de assen van de rollen de gestippeld aangegeven baan volgen.

In dit geval zijn de twee spiraalschijven 1 en 2 ge-

## 17

schoven rond de buitenkant 3 van het freewheelhuis 4 van de achternaaf 5 van de fiets. De buitenkant is voorzien van axiale groeven die passen in groeven van de spiraalschijven. Daarmee zijn de spiraalschijven geborgd tegen draaiing ten opzichte van het freewheelhuis 4. De twee radiaalschijven 6 en 7 zijn aan elkaar bevestigd via het buisstuk 8 dat kan draaien om het freewheel huis 4 en dat, door de lange trekveer 9 langs de omtrek van spiraalschijf 1, ten opzichte van de spiraalschijven wordt gedraaid in een richting waarbij de axiaalgeleiders naar de grootste diameter van de riem schijf bewegen.

De veer 9 wordt langs de omtrek van spiraalschijf 1 ondersteund door de steunen 24 en is aan een kant verbonden aan de radiaalschijven via onderdeel 23 terwijl de andere kant is verbonden aan de omtrek van de spiraalschijf 1.

Om ongewenste draaiing van de spiraal- en radiaalschijven ten opzichte van elkaar te voorkomen zijn deze schijven gekoppeld door middel van een pal-mechaniek 11, waarbij een aan de buitenkant van schijf 2 bevestigde draaibare pal 12 in ingrijping is met een corresponderende tandkrans 13 van de radiaalschijf 7. Door de pal te lichten zodat deze niet meer in ingrijping is worden de schijven 2 en 7 ontkoppeld.

Dit ontkoppelen kan tegen een veerdruk in op afstand worden bediend met behulp van een rondgaande kabel 14. Door het aanspannen van de kabel 14 worden de pallen langs de omtrek gelicht en worden de schijven ontkoppeld, waarbij de spiraalschijven in het getekende geval door de kabel worden afgeremd tegen verdraaiing.

De getekende doorsnede van de riem-schijf aan het achterwiel is gezien in de richting van de trapas van de fiets. Het riemdeel 18 is het losse oplopende part. Dit deel loopt vervolgens recht naar boven en daarna volgens de pijlrichting 19 schuin naar beneden. Om de riem axiaal naar links te sturen is hier het stuurwielkje 15 aanwezig voorzien van een flens 16 die naar links een kracht uitoefent.

## 18

- fent op de zijkant van het op de riem-schijf liggende deel 17 van de riem, waardoor dit deel van de riem niet naar rechts kan opwikkelen en er steeds plaats is op de schijf voor het oplopende part 18. Het stuurwielkje 15 volgt de
- 5 radiale beweging van de axiale geleiders 21 bijvoorbeeld met behulp van een niet getekende veer die het stuurwiel 15 radiaal tegen de buitenkant van de riem gedrukt houdt. Het stuurwiel wordt axiaal steeds in dezelfde positie gehouden.
- 10 Het veranderen van de overbrengingsverhouding door de wielrijder gebeurt nu als volgt.
- Eerst wordt door de wielrijder via de kabel 14 de spiraal- en de radiaalschijven ontkoppeld en de spiraal-schijven door de kabel afgeremd. Door nu vooruit te trap-
- 15 pen bewegen de axiaalgeleiders naar een kleinere diameter omdat de spiraal en radiaalschijven ten opzichte van elkaar verdraaien. De overbrengingsverhouding wordt hierdoor vergroot. Door achteruit te trappen gebeurt het omgekeerde en zullen mede door de werking van veer 9 de
- 20 axiaalgeleiders naar een grotere diameter bewegen. Deze beweging wordt tegengewerkt door de voorspanning in het losse part 18 van de riem, maar deze voorspanning is bij de riem-aandrijving zeer laag. Het kan niettemin nodig zijn om daarbij die voorspanning met geëigende middelen op
- 25 te heffen of het riemdeel 18 (zie figuur 10) vast te klemmen tijdens het verstellen van de overbrengingsverhouding. Door het loslaten van de kabel 14 worden de radiaal en axiaalschijven door veerkracht weer gekoppeld en daarmee de overbrengingsverhouding gefixeerd.
- 30 In de getekende uitvoering van figuur 12 is de riem-schijf gemonteerd op het freewheelhuis. Opgemerkt moet worden dat het freewheel-huise in deze toepassing niet strikt nodig is omdat de opgewikkelde riem bij draaiing van de achteras 1 (in figuur 10) in voorwaartse richting
- 35 (met de pijl mee) en stilstaande trapas 2 (in figuur 10) vrijwel geen koppel op de riem-schijf kan uitoefenen.
- De uitvoering van figuur 12 kan ook gebruikt worden

voor een eenvoudige industriële overbrenging met twee riemschijven volgens de configuratie van figuur 8. Deze overbrenging kan een grote overbrengingsverhouding bereiken bij relatief kleine afmetingen. De overbrengings-  
5 verhouding wordt daarbij gewijzigd in onbelaste toestand door het vergroten of verkleinen van de diameter van de aandrijvende schijf 5 in figuur 8 en het tegelijkertijd verkleinen of vergroten van de aangedreven schijf. Het verkleinen van de diameter van de aandrijvende schijf 5  
10 gebeurt als volgt.

Eerst worden beide riemschijven ontkoppeld op de wijze zoals hiervoor aangegeven. Vervolgens worden de radiaalschijven van de aandrijvende as 5 tegen draaien geblokkeerd met een (niet getekende) rem of pal. Hierna  
15 wordt de aandrijfas zodanig verdraaid dat de meedraaiende spiraalschijven de axiale geleiders van de aandrijvende schijf naar een kleinere diameter dwingen. Door de kleinere diameter van de aandrijvende riemschijf daalt de voorspanning in de riem waardoor onder invloed van de  
20 aanwezige veer 9 (zie figuur 12) van de aangedreven riemschijf de diameter van deze schijf zich zal vergroten tot de riem weer onder spanning staat. Wanneer de gewenste overbrengingsverhouding is bereikt worden de radiaal en de spiraalschijven weer gekoppeld en de blokkering tegen  
25 verdraaiing bij de aandrijvende riemschijf opgeheven. Om de overbrengingsverhouding in omgekeerde richting te veranderen wordt de aangedreven schijf op soortgelijke wijze zodanig versteld dat de diameter zich verkleint en de diameter van de aandrijvende schijf zich vergroot. Ook  
30 bij deze uitvoering is het gewenst om voorspanrollen aan te brengen zodat een minimale voorspanning in het losse part van de riem steeds gewaarborgd is. Bij de beschreven verstelling van de overbrengingsverhouding kan het nodig zijn om de aandrukkracht van de spanrollen tijdens het  
35 verstellen met geëigende middelen op te heffen om daarmee de vergroting van de diameter van een van de riemschijven onder invloed van de veer 9 te vergemakkelijken.

Een variant ingeval van de fietsaandrijving is die waarbij de riemschijf op de trapas is uitgevoerd als een riemschijf waarbij de spiraal- en de radiaalschijven verbonden zijn door een relatief krachtige veer die de  
5 axiaalgeleiders naar de grootste diameter wil bewegen.

Deze uitvoering functioneert als een automatische versnelling omdat bij grotere trapkracht de riem schijf automatisch naar een kleinere overbrenging wordt getrokken en bij verminderde trapkracht of terugtrappen en blokke-  
10 ring van de radiaalschijven of door het verminderen of opheffen van de spanning in het losse part, naar een grotere overbrenging gaat. De spiraalschijven mogen in dit geval uiteraard niet zelfremmend zijn en de overbrengings-  
15 verhouding kan worden gefixeerd op soortgelijke wijze als hiervoor is beschreven bijvoorbeeld door middel van een door een kabel bediend palmechaniek.

Tenslotte moet voor wat betreft de toepassing van de riemaandrijving voor de fiets nog gewezen worden op de mogelijkheid voor de toepassing van twee riemschijven  
20 waarmee gemakkelijk een totale overbrengingsverhouding van 6 kan worden bereikt. Deze aandrijving lijkt op de hiervoor beschreven eenvoudige industriële aandrijving. De verstelling naar een kleinere diameter van de riemschijven aan de aandrijvende trapas gebeurt op dezelfde wijze als  
25 is beschreven voor de aandrijfas van de eenvoudige industriële aandrijving. Verkleining van de riemschijf aan de aangedreven achteras door de wielrijder is hier echter niet zonder meer mogelijk. Bij de uitvoering volgens de  
30 uitvinding wordt daartoe de trapas via een afzonderlijke overbrenging mechanisch gekoppeld aan de riemschijf op de achteras. Deze overbrenging is alleen werkzaam tijdens het achteruit trappen. Daardoor ontstaat de mogelijkheid voor de fietser om ook de diameter van de achterste riemschijf door achteruit trappen te verkleinen.

35 De betreffende extra mechanische overbrenging kan bijvoorbeeld bestaan uit een eenvoudige extra ketting- of tandriem overbrenging met een ketting- of riemschijf op de

trapas en een dergelijke schijf op de achteras, waarbij de voorste schijf bedienbaar kan worden gekoppeld of ontkoppeld met de trapas en de achterste schijf vast verbonden is aan de achterste riemschijf. Deze extra overbrenging is  
5 alleen werkzaam bij het verstellen van de overbrengingsverhouding, behoeft alleen de lage verstelkrachten over te brengen en is daarom van zeer eenvoudige aard en licht van uitvoering.

In de uitvoering van figuur 12 kunnen de spiraalschijven en de radiaalschijven ook van plaats wisselen, waarbij de radiaalschijven aan de buitenkant van de riemschijf komen en de spiraalschijven aan de binnenkant. In dit geval zijn de spiraalschijven dan met elkaar verbonden en draaien de radiaalschijven mee met de  
10 aandrijvende of de aangedreven as.

Figuur 13 geeft een schets van de krachtenverdeling die optreedt wanneer de axiale geleiders niet precies evenwijdig zijn met de hartlijn van de riemschijf. In de figuur is de hoek  $\alpha$  daarbij iets kleiner dan 90 graden

Verondersteld is hier dat de wielen of rollen van de axiale geleiders draaien om assen die loodrecht staan op de langsrichting van de axiale geleiders. Het is ook mogelijk om de axiale geleiders in langsrichting evenwijdig te plaatsen aan de hartlijn van de riemschijf maar de draaiingsassen van de wielen of rollen van de axiale geleiders scheef te plaatsen in de axiale geleiders.  
20  
25

In de figuur is 1 de aandrijvende as en  $V_r$  de snelheidsrichting van de riem 2. De wrijvingskracht  $K_r$  wordt overgebracht van de riem 2 op de axiale geleider.

Deze kracht kan ontbonden worden in een kracht  $K_n$  loodrecht op de axiale geleider 3 en een kracht  $K_a$  evenwijdig aan de langsrichting van de axiale geleider.  
30

Als gevolg van deze axiale kracht  $K_a$  zal de riem naar rechts willen bewegen. Als gevolg van deze axiale kracht  $K_a$  zal de riem in axiale richting verplaatsen zodra de kracht  $K_a$  groter wordt dan de axiale wrijvingskracht die de riem ondervindt bij verplaatsing langs de axiale geleider.  
35



22

der. Door het op deze wijze scheef plaatsen van de axiale geleiders over een kleine hoek ( 90 - a) wordt bereikt dat de riem gemakkelijker axiaal verplaatst kan worden door de axiale stuurschijven of dat de stuurschijven in bepaalde  
5 gevallen niet meer nodig zijn omdat de riem zich spontaan onder invloed van de riemspanning axiaal verplaatst.

Uiteraard is het tevens mogelijk om de axiale geleiders zo uit te voeren of te plaatsen dat de diameter van de riemschijf naar een of twee zijden toeneemt om hiermee  
10 te bereiken dat de riem zich gemakkelijker of spontaan axiaal verplaatst.

C O N C L U S I E S

1. Aandrijving waarbij mechanisch intermitterend of continue vermogen wordt overgebracht van een aandrijvende as naar een aangedreven as door middel van een eindloze riem en tenminste een riemschijf, waarbij mechanische  
5 kracht wordt overgebracht tussen riem en schijf door middel van wrijving, waarbij op genoemde riemschijf het oplopend deel en het aflopend deel van de riem axiaal op afstand van elkaar liggen.
2. Aandrijving volgens conclusie 1, waarbij op de ge-  
10 noemde riemschijf de riem een aanlighoek bezit die groter is dan 360 hoekgraden
3. Aandrijving volgens conclusie 1 of 2, voorzien van middelen waardoor de wrijvingscoëfficiënt tussen riem en de genoemde riemschijf in tangentielle richting groter is  
15 dan in axiale richting.
4. Aandrijving volgens conclusie 1, 2 of 3, waarbij de genoemde riemschijf voorzien is van een of meer aanlig- of aangrijppoppervlakken voor de riem die beweegbaar zijn in een richting omvattend een axiale richtingscomponent  
20 van de riemschijf.
5. Aandrijving volgens conclusie 4, waarbij de aanlig- of aangrijppoppervlakken beweegbaar zijn in axiale richting van de riemschijf.
6. Aandrijving volgens conclusie 4, waarbij de aanlig- of aangrijppoppervlakken beweegbaar zijn volgens een  
25 richting die een kleine hoek  $\alpha$  maakt met de riemschijf-as, bij voorkeur maximaal 20 graden.
7. Aandrijving volgens conclusie 6, waarbij het oplopend deel van de riem een hoek van  $(90 - \alpha)$  graden maakt met de bewegingsrichting van de aanlig-of aangrijppoppervlakken.  
30
8. Aandrijving volgens een der voorgaande conclusies,

waarbij de aangrijppoppervlakken van de riemschijf opgesteld zijn volgens een cilindervormig omwentelingslichaam, al dan niet in omtreksrichting onderbroken.

5 9. Aandrijving volgens een der conclusies 1-7, waarbij -in een vlak van langsdoorsnede van de riemschijf beschouwd- de aangrijppoppervlakken van de riemschijf opgesteld zijn volgens een baan die onder een hoek, bij voorkeur constante, scherpe hoek staat ten opzichte van de as.

10 10. Aandrijving volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de genoemde riemschijf op de aandrijvende as bevestigd is.

15 11. Aandrijving volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de genoemde riemschijf op de aangedreven as bevestigd is.

12. Aandrijving volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de aanlig- of aangrijppoppervlakken bestaan uit delen van het omtreksoppervlak van kleine wielen of rollen.

20 13. Aandrijving volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de kleine wielen of rollen kunnen draaien om assen die loodrecht staan op de hartlijn van de as waarom de riemschijf draait.

25 14. Aandrijving volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de aanlig- of aangrijppoppervlakken bestaan uit oppervlakken van beweegbare segmenten die axiaal over de riemschijf kunnen schuiven.

30 15. Aandrijving volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat er geleide- of stuurmiddelen aanwezig zijn waarmee de riem in axiale richting over de riemschijf wordt verplaatst over een afstand van tenminste de riembreedte per omwenteling van de riemschijf.

35 16. Aandrijving volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de riem axiaal verplaatst wordt door een stuurschijf die meedraait met de riemschijf maar aan de buitenkant axiaal ten opzichte van de riemschijf kan bewegen (kanten).

17. Aandrijving volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de riem axiaal verplaatst wordt door een stuurschijf die axiaal niet beweegt ten opzichte van de riemschijf en waarvan de draaiing as zich buiten de axiaalgeleiders bevindt.

18. Aandrijving volgens een der conclusies 4-17, met het kenmerk, dat de deeloppervlakken waarover de riem aanligt onderdeel vormen van axiale geleiders die over de omtrek van de riemschijf zijn verdeeld en die radiaal ten opzichte van de riemschijf verplaatsbaar zijn.

19. Aandrijving volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de gebruikte riem aan een zijde is voorzien van tanden die ingrijpen in de tanden van tenminste een vertande riemschijf terwijl de niet vertande zijde van de riem de aandrijfkracht overbrengt via wrijving op tenminste een riemschijf.

20. Aandrijving volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat wielen of rollen bestaan uit een of meer rijen kogels of rollen die rollen over een axiaal vlak en bewegen in een eindloze baan.

21. Aandrijving volgens voorgaande conclusie 20, met het kenmerk, dat er twee kogelbanen naast elkaar zijn waarbij over tenminste een deel van de baan de kogels van beide banen zodanig in elkaar grijpen dat zij niet axiaal ten opzichte van elkaar kunnen verplaatsen.

22. Aandrijving volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat de rollen voorzien zijn van tenminste een groef in het buitenoppervlak van de rol die correspondeert met een rug op het axiale vlak.

23. Aandrijving volgens conclusie 22, met het kenmerk, dat de groef correspondeert met een flexibele of vaste rondgaande draad of band die de rondgaande rollen omvat en in hun baan houdt.

24. Aandrijving volgens conclusie 22 of 23, met het kenmerk, dat de rollen aan beide zijden voorzien zijn van een aseinde dat beweegt in een rechte of rondgaande geleiding.

25. Aandrijving volgens conclusie 22, 23 of 24, met het kenmerk, dat de rollen voorzien zijn van een boring en dat de rollen met elkaar verbonden zijn via assen door deze boringen welke assen met elkaar verbonden kunnen  
5 zijn.

26. Aandrijving volgens een der conclusies 18-25, met het kenmerk, dat de axiale geleiders bewegen in radiale sleuven of groeven van twee radiaalschijven en tevens bewegen in spiraalvormige sleuven of groeven van twee  
10 spiraalschijven, waarbij zowel de radiaal als de spiraal-  
schijven zich bevinden aan weerskanten van de axiale geleiders, waarbij de twee schijven van een type met elkaar verbonden zijn of mechanisch zodanig gekoppeld dat ze met elkaar meedraaien en waarbij de axiale geleiders  
15 radiaal bewogen worden door verdraaiing van de twee typen schijven ten opzichte van elkaar.

27. Aandrijving volgens conclusie 26, met het kenmerk, dat de radiaalschijven verbonden zijn met de aangedreven of de aandrijvende as van de riemschijf, waarbij de  
20 spiraal en de radiaalschijven ten opzichte van elkaar verdraaid worden door het afremmen van de schijven van het andere type bij draaiende as van de riemschijf.

28. Aandrijving volgens conclusie 26, met het kenmerk dat de spiraalschijven zijn voorzien van spiraal-  
25 sleuven waarvan de spoed van zo groot is dat de radiale beweging van de axiaalgeleiders niet zelfremmend is.

29. Aandrijving volgens conclusie 26, met het kenmerk, dat de twee typen schijven onder veerkracht zodanig ten opzichte van elkaar verdraaien dat de axiale geleiders  
30 bewegen in de richting van de grootste diameter of de kleinste diameter.

30. Aandrijving volgens conclusie 26, met het kenmerk, dat de spiraal en de radiaalschijven mechanisch aan elkaar kunnen worden gekoppeld met een bedienbare koppe-  
35 ling.

31. Aandrijving volgens een der conclusies 26-30, voorzien van middelen voor het wijzigen van de voorspan-

27

ning van de riem tijdens het verstellen van de overbren-  
gingsverhouding.

32. Aandrijving volgens een der conclusies 26-30, met  
het kenmerk, dat er een bedienbare klem aanwezig is waar-  
5 mee de riem kan worden vastgeklemd.

33. Aandrijving volgens een der voorgaande conclu-  
sies, waarbij de riem voorzien is van afgeschuinde randen,  
bij voorkeur gelegen aan de radiale buitenzijde van de  
riem.

10 34. Voertuig omvattend een aandrijving volgens een of  
meer der voorgaande conclusies.

35. Aandrijving volgens een der voorgaande conclu-  
sies, waarbij op de riemschijf van de aandrijvende as twee  
riemen naast elkaar lopen, welke twee riemen voorts op  
15 respectieve riemschijven, die bevestigd zijn op de aange-  
dreven as, lopen, waarbij de beide riemen een aan elkaar  
teggengestelde wikkelrichting hebben.

36. Voertuig voorzien van een of meer van de in de  
bijgevoegde beschrijving omschreven en/of in de bijgevoegde  
20 tekeningen getoonde kenmerkende maatregelen.

37. Werkwijze omvattend een of meer van de in de bij-  
behorende beschrijving omschreven en/of in de bijbehorende  
tekeningen getoonde kenmerkende stappen.

25

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

AF/AT

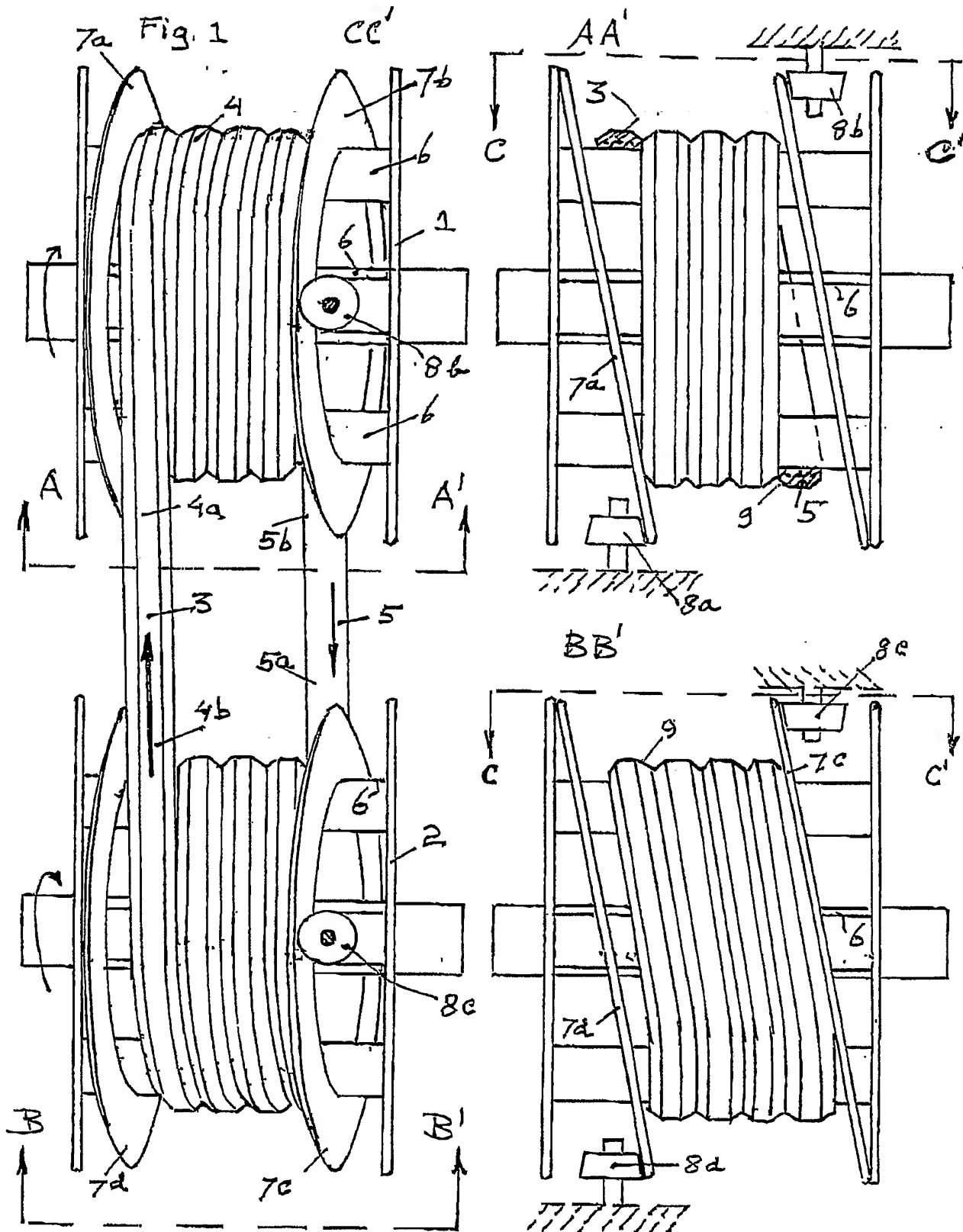


Fig. 2

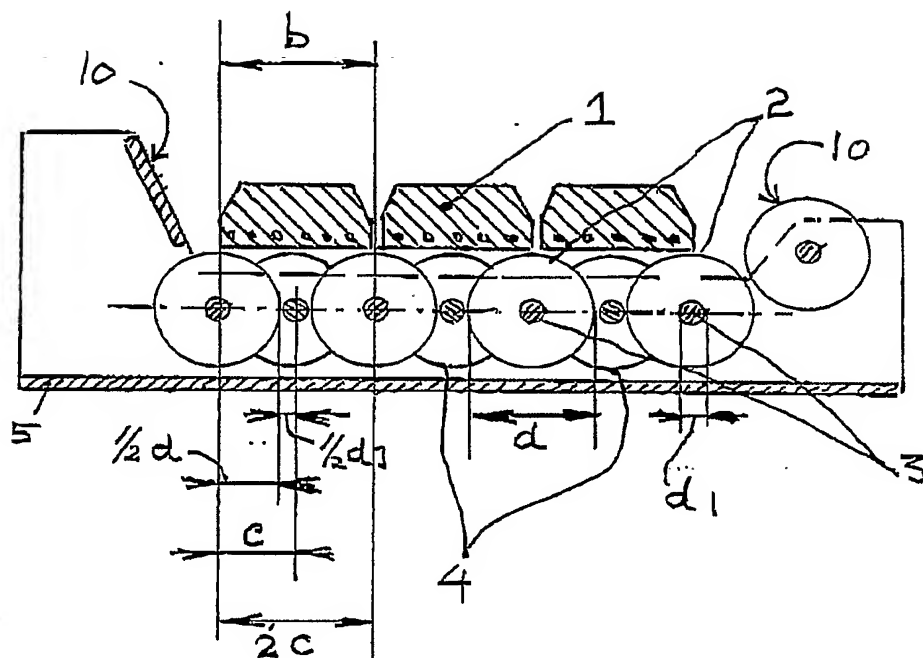


Fig. 3

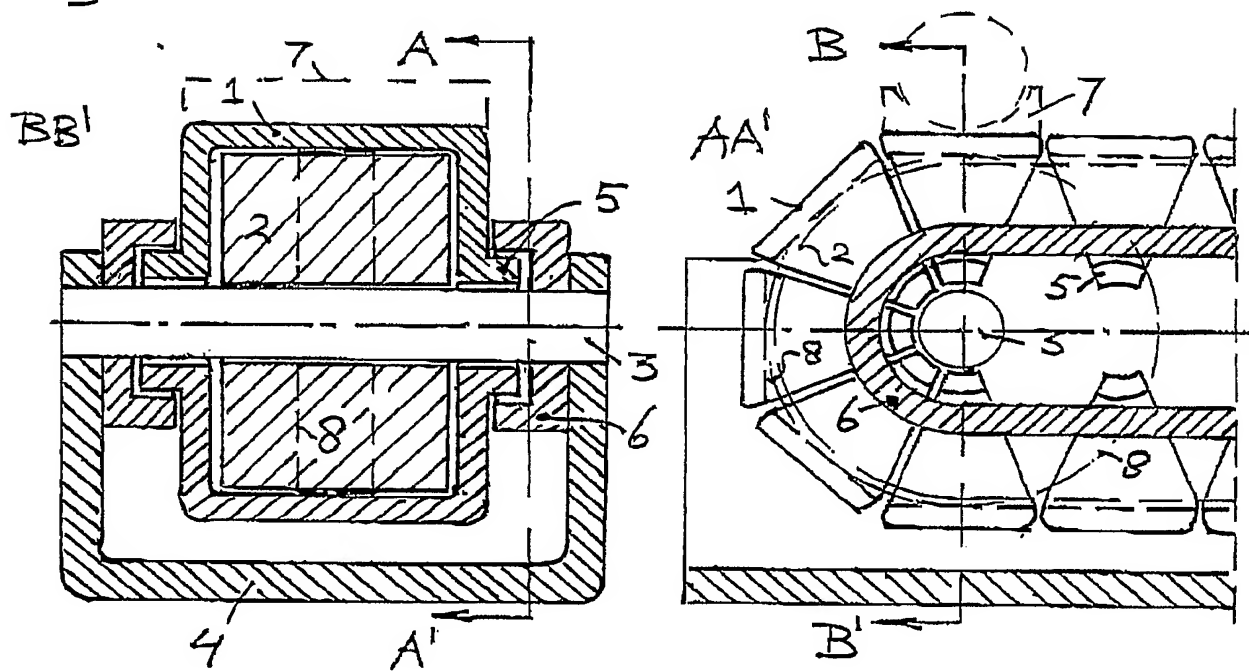




Fig. 4.

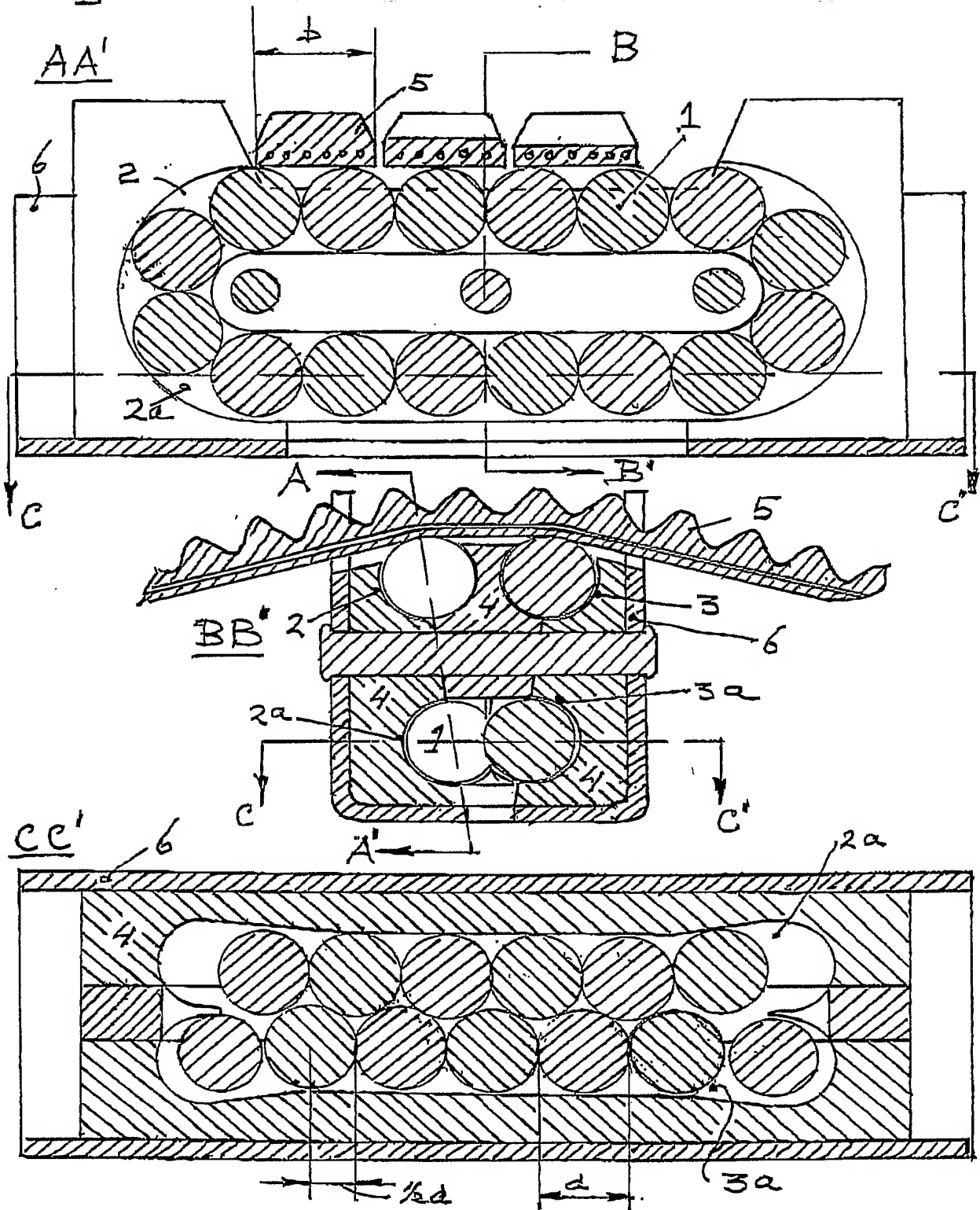
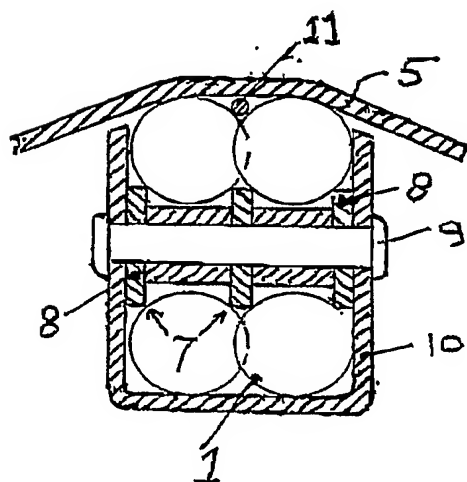
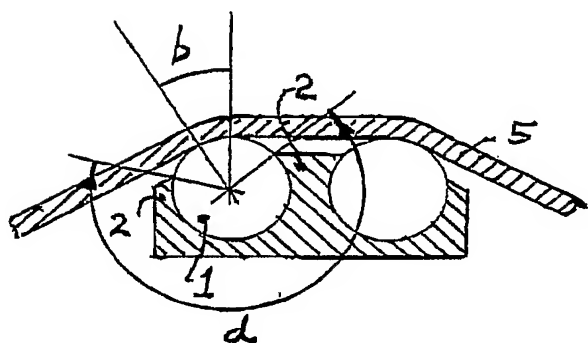
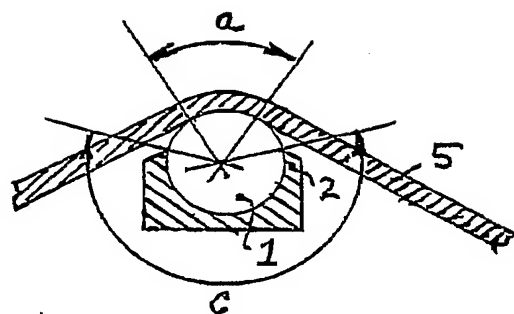


Fig. 5



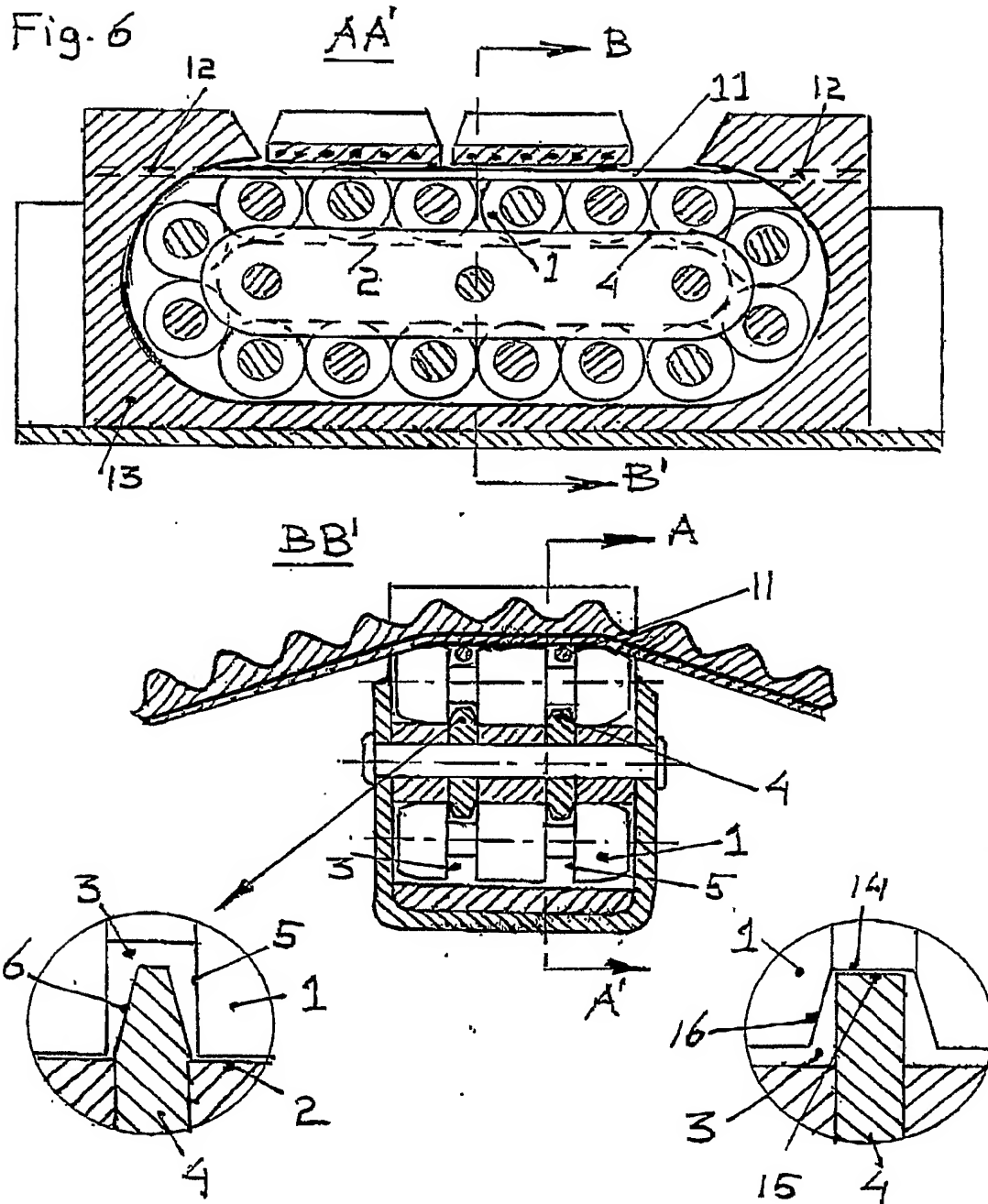
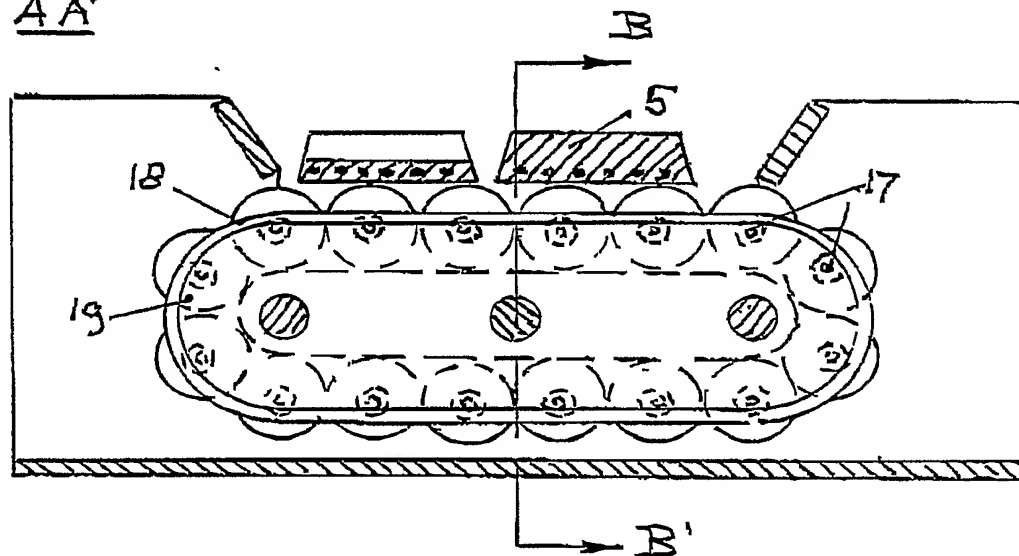
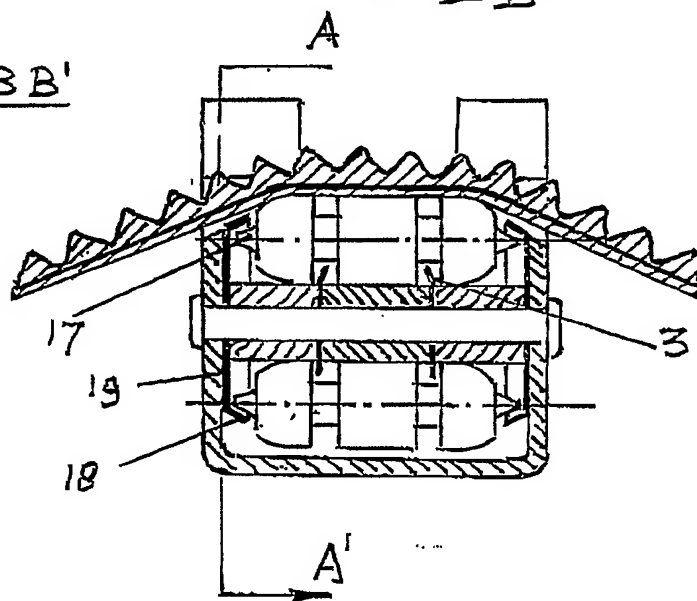


Fig. 7.

 $\underline{A A'}$ 

BB'



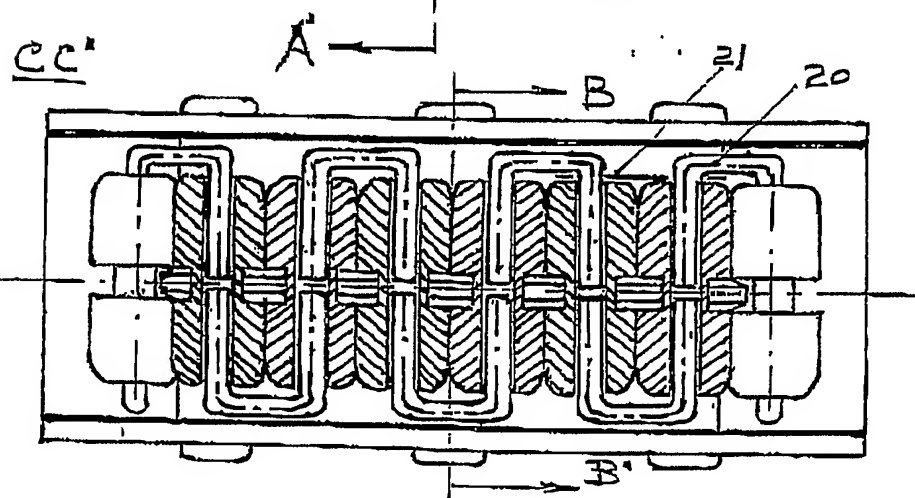
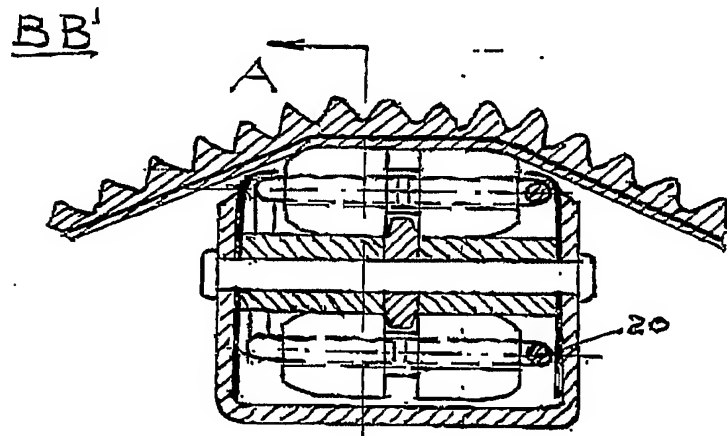
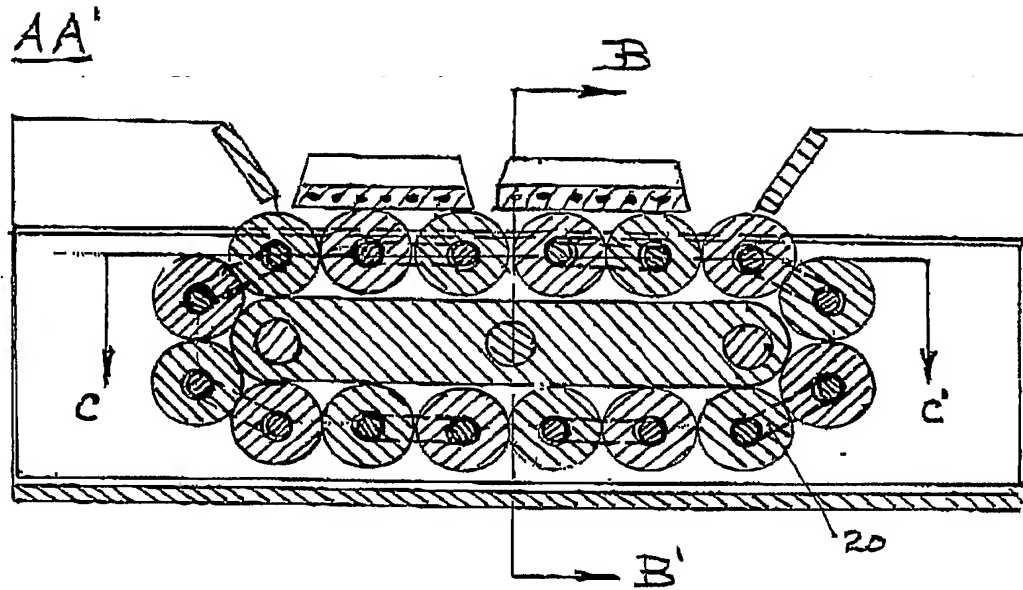


Fig. 8

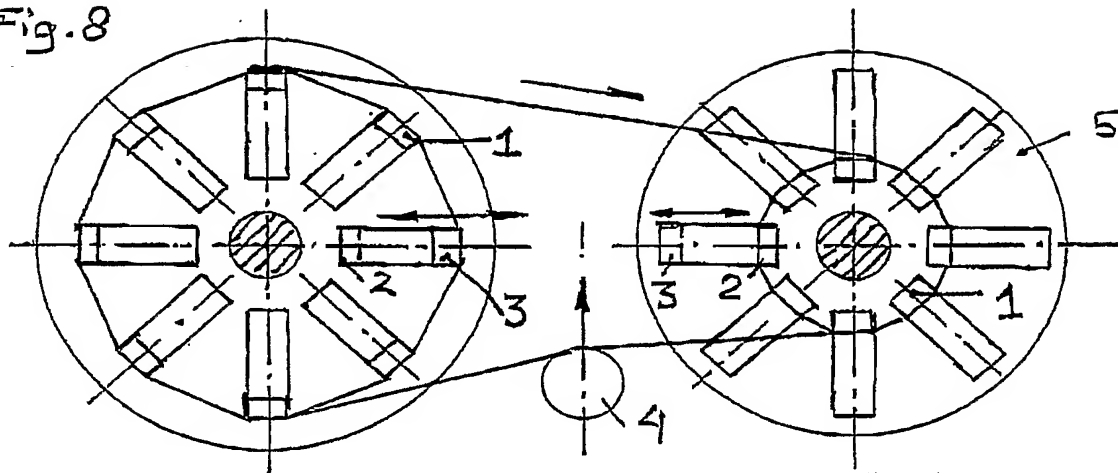


Fig. 9

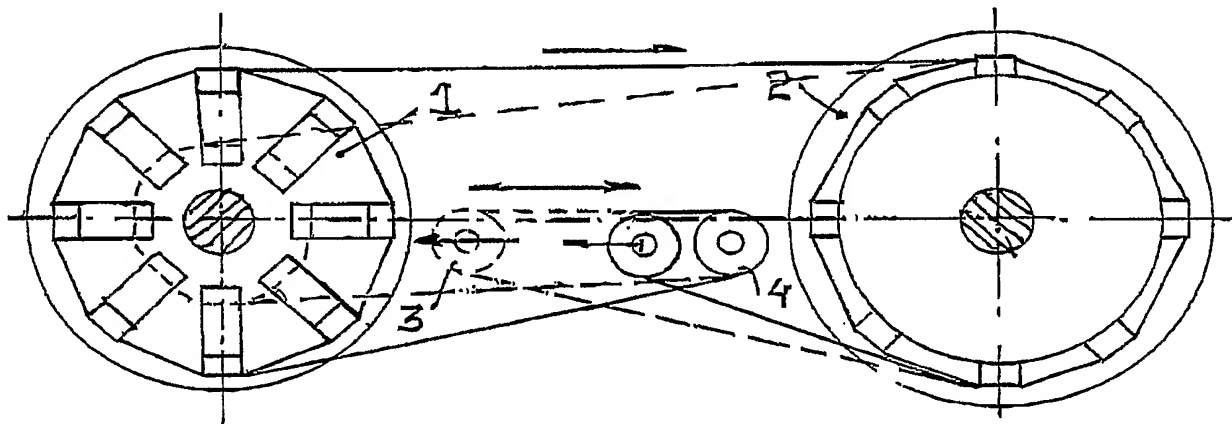


Fig. 10

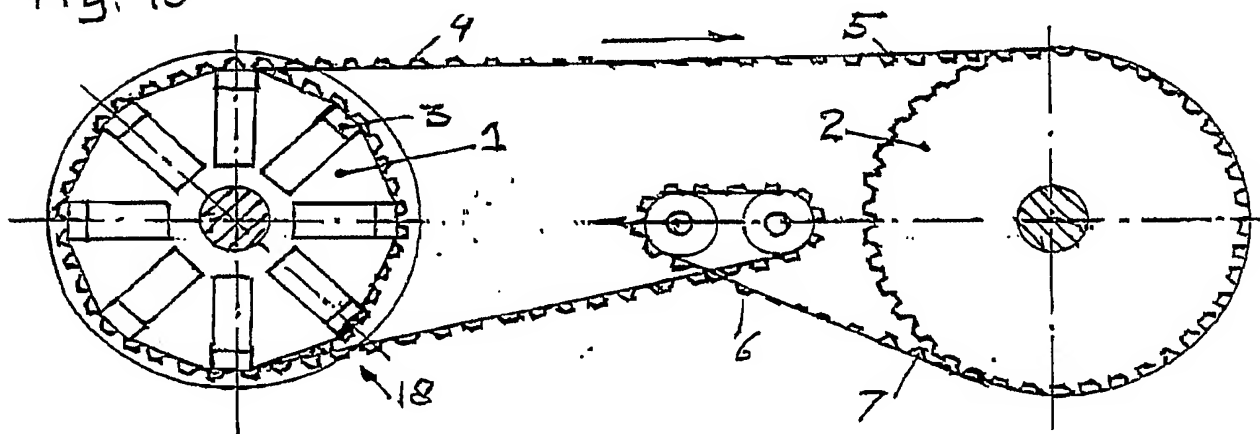


Fig. 11

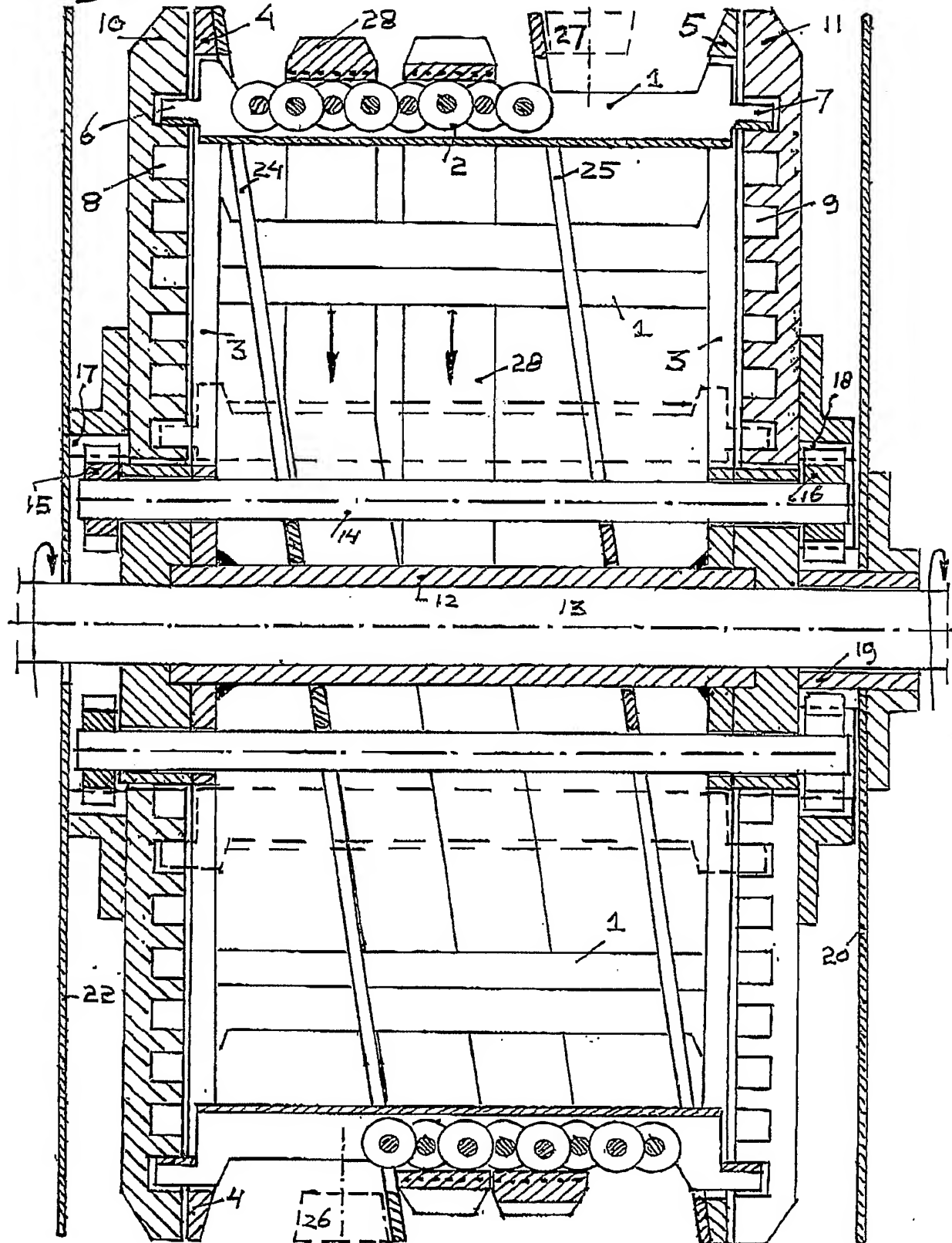


Fig. 12

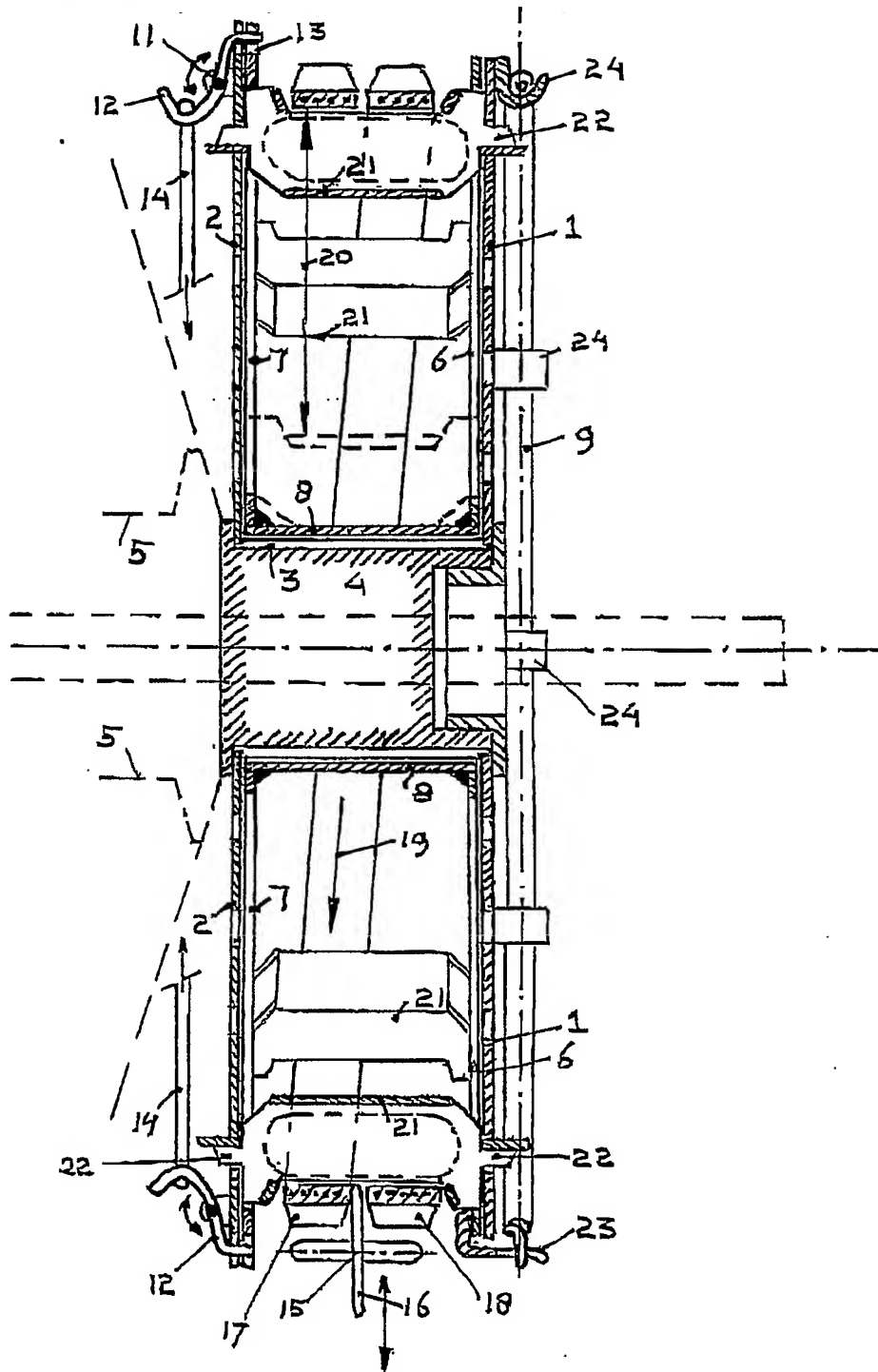




Fig. 13

